

② 公表特許公報 (A)

平5-508684

④ 公表 平成5年(1993)12月2日

⑥ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

審査請求 未請求
予備審査請求 有

部門 (区分) 3 (4)

C 23 C 28/00
B 23 H 5/00
7/02E 7217-4K
A 8239-3C
K 9239-3C※

(全 10 頁)

⑧ 発明の名称 金属の表面加工方法

⑩ 特 願 平3-507058

⑩ 出 願 平3(1991)3月18日

⑨ 翻訳文提出日 平4(1992)9月17日

⑨ 国際出願 PCT/SE91/00203

⑨ 国際公開番号 WO91/14799

⑨ 国際公開日 平3(1991)10月3日

優先権主張 ⑩ 1990年3月19日 ⑩ スウェーデン (SE) ⑩ 9000966-3

⑩ 発 明 者 オルフソン, ジョアン レナー スウェーデン ウメア エス-902 34 オクストロブスヴェーゲ
ト ン 13⑩ 発 明 者 イラル, ペー トルヴィジエル スウェーデン ルレア エス-951 35 ケブマンガタン 14
ン エドウィン

⑩ 出 願 人 デュロク アクチボラゲット スウェーデン ヘーンネフォー エス-910 20

⑩ 代 理 人 弁理士 角田 嘉宏

⑩ 指 定 国 A T (広域特許), B E (広域特許), C A, C H (広域特許), D E (広域特許), D K (広域特許), E S (広域特許), F R (広域特許), G B (広域特許), G R (広域特許), I T (広域特許), J P, L U (広域特許), N L (広域特許), S E (広域特許), U S

最終頁に続く

要 求 の 範 囲

1. 金属の表面加工方法、すなわち、均質で潤滑性のある表面層 (5) を形成することによって金属 (1) に自己潤滑性のある表面を形成するための方法であって、上記金属の表面層が高エネルギー、例えばレーザー (4) によって溶解されるものにおいて、金属の表面層 (3) を溶解する一方、同時に熔融金属 (6) にモリブデンを金属、合金または金属混合物 (5) の形態で添加することによって、再熔融材料のマトリックスに添加したモリブデン粒子の性状が實質的に変化しない金属化合物を得ることを特徴とする方法。
2. 鋼および/または鋳および/またはイングラムまたはこれらの物質を組み合わせたものを、金属、合金または金属混合物の形態で熔融金属 (6) に添加することを特徴とする請求項1記載の方法。
3. 二酸化モリブデンを金属、合金または金属混合物の形態で熔融金属 (6) に添加することを特徴とする請求項1または2記載の方法。
4. 二酸化モリブデンを形成するために、硫黄を含む熔融金属 (6) にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項2記載の方法。
5. 二酸化モリブデンを形成するために、モリブデンと硫黄を熔融金属 (6) に混合させることを特徴とする請求項2記載の方法。
6. モリブデンの重量%が5〜80%になるように、熔融金属 (6) に添加することを特徴とする請求項4または5記載の方法。
7. 表面処理ストリングが部分的に互いに合体するように表面処理ストリング (8) を配置することによって表面合金を行うことを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

8. ある表面処理ストリング (8) の幅 (B) の2〜50%、好ましくは20〜40%の部分 (b) が、他の表面処理ストリング (8) の幅 (B) の2〜50%、好ましくは20〜40%の部分 (b) と合体することを特徴とする請求項7記載の方法。

9. ある表面処理ストリング (8) の幅 (B) の部分 (b) の大きさが、他の表面処理ストリング (8) の幅 (B) の部分 (b) の中で同じ大きさのものかまたは實質的に同じ大きさのものと合体することを特徴とする請求項7または8記載の方法。

10. カーバイドおよび/またはセラミックスおよび/または合金の粒子を熔融金属 (6) に0.01〜80重量%添加することを特徴とする請求項7、8または9記載の方法。

11. 表面処理ストリング (8) の最大長さ (D) が0.1〜5mmであることを特徴とする請求項7、8、9または10記載の方法。

12. 特に厚肉に施される、例えばプレス機械、工具、金などの対象 (2) の表面に部分的に表面処理ストリング (8) を施し、上記対象の残りの表面には表面処理ストリング (8) を有しないことを特徴とする請求項7、8、9、10または11記載の方法。

13. 表面処理ストリングを施した対象 (2) が曲面を有することを特徴とする請求項7、8、9、10、11または12記載の方法。

14. 望ましい大きさおよび/または適切な平滑さの表面層を得るために表面合金された金属表面 (1) を放電加工することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11、12または13記載の方法。

15. 表面合金された金属表面 (1) をワイヤ放電加工することを特徴とする請求項14記載の方法。

16. ダイ (18) および/またはスタンプ (16) および/また

はパンチ上の端部(13および/または14)に対応する外周面に沿って金属膜面(1)に部分的に表面を被覆し、ダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチが上記外周面に沿ってワイヤ放電加工によって形成されることを特徴とする請求項15記載の方法。

17. ダイの端部に耐摩耗面を形成するために、端部(T1)の部分に十分な幅(T)の表面被覆ストリング(8)を上記外周面に沿って形成し、残部がスタンプ(16)またはパンチの端部に耐摩耗面を形成し、その結果、スタンプ(16)および/またはパンチのためのダイ(15)内の孔(18)と上記スタンプおよび/またはパンチが上記外周面に沿ってワイヤ放電加工によって同時に得られることを特徴とする請求項16記載の方法。

18. 表面被覆された金属膜面(1)をダイ放電加工することを特徴とする請求項14記載の方法。

19. ダイの凹部(19)の少なくとも端部(20および/または21)および/または底面の端部(22及び/又は23)に部分的に表面を被覆し、次いで表面被覆した端部および/または底面の端部にダイ放電加工を加して最終寸法に仕上げることを特徴とする請求項18記載の方法。

20. ダイ放電加工の後の凹部の最終形状に応じた形状のダイ放電電極(24)によって凹部(19)の端部(20および/または21)および/または底面の端部(22および/または23)をダイ放電加工することを特徴とする請求項19記載の方法。

21. 金属の表面加工方法であって、金属対象(2)、例えば、ダイス、スタンプおよび/または工具のパンチなどに耐摩耗面(1)を形成するための方法であって、その耐摩耗面が表面処理、好ましくは、高エネルギー、例えばレーザービーム(4)によって対象の表面層(3)を溶解し、同時に溶解金属(6)に金属、合

金、金属混合物、カーバイドまたはセラミックス(5)を添加することによって行われる、金属対象(2)の表面 成によって得られるものにおいて、望ましい寸法を得るために処理された表面(1)を放電加工することを特徴とする方法。

22. 金属対象(2)を表面処理のために部分的に放電加工することを特徴とする請求項21記載の方法。

23. 処理された表面(1)をワイヤ放電加工することを特徴とする請求項21または22記載の方法。

24. 金属対象(2)によって形成されるダイ(15)および/またはスタンプ(16)および/またはパンチ上の端部(13および/または14)に対応する外周面に沿って金属対象に部分的に表面処理し、次いで、ダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチが上記外周面に沿ってワイヤ放電加工され、耐摩耗面(T1、T2)がダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチの端部に沿って部分的に形成されることを特徴とする請求項23記載の方法。

25. ダイ(15)の端部に耐摩耗面を形成するために端部(T1)の部分に十分な幅(T)の表面被覆ストリング(8)を上記外周面に沿って形成し、残部がスタンプ(16)またはパンチの端部に耐摩耗面を形成し、その結果スタンプ(16)および/またはパンチのためのダイ(15)中の孔(18)とスタンプおよび/またはパンチが上記外周面に沿って金属対象(2)をワイヤ放電加工することによって同時に得られることを特徴とする請求項24記載の方法。

26. 処理された表面をダイ放電加工することを特徴とする請求項21または22記載の方法。

27. 金属対象によって得られるダイの凹部(19)の少なくとも端部(20および/または21)および/または底面の端部(2

2および/または23)を部分的に表面処理し、次いで表面被覆された端部および/または底面の端部を最終寸法にダイ放電加工することを特徴とする請求項26記載の方法。

28. ダイ放電加工された後の凹部の最終形状に対応する形状のダイ放電電極(24)によって凹部(19)の端部(20および/または21)および/または底面の端部(22および/または23)をダイ放電加工することを特徴とする請求項27記載の方法。

29. カーバイドおよび/またはセラミックスおよび/または合金の粒子を溶解金属(6)に0.01~80重量%添加することを特徴とする請求項21、22、23、24、25、26、27または28記載の方法。

30. 上記金属材料に0.1~5mmの最大径さ(D)の表面処理を加することを特徴とする請求項21、22、23、24、25、26、27、28または29記載の方法。

31. 表面処理ストリング(8)の表面に自己潤滑性を付与するために溶解金属(6)または溶解金属に形成されたものに潤滑成分を添加することを特徴とする請求項21、22、23、24、25、26、27、28、29または30記載の方法。

32. 潤滑成分として金属または金属混合物を添加することを特徴とする請求項31記載の方法。

33. 潤滑成分として溶解金属に二酸化モリブデンを混合することを特徴とする請求項31または32記載の方法。

34. 潤滑成分として溶解金属に二酸化モリブデンを溶解することを特徴とする請求項31または32記載の方法。

35. 溶解金属(6)内に二酸化モリブデンを形成するために、硬質を含有する溶解金属(6)にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項31または32記載の方法。

36. 二酸化モリブデンを形成するために、モリブデンと硬質を溶解金属(6)に混合させることを特徴とする請求項31または32記載の方法。

37. 溶解金属(6)に5~80重量%のモリブデンを供給することを特徴とする請求項33、34、35または36記載の方法。

38. 潤滑金属成分として銅および/または鉛および/またはインジウムを添加することを特徴とする請求項32記載の方法。

39. 金属の表面加工方法であって、表面処理、好ましくはレーザーで材料の表面層(3)を部分的に溶解し、同時に該材料(2)以外の特性を有する粒子(5)を溶解金属(6)に添加することによる、レーザー(4)による材料(2)の表面処理、好ましくは表面被覆によって形成される表面処理ストリングの相対的な配置に関して、調整する表面処理ストリング(8)が、耐摩耗性と摩耗量の減少に関する均質性を表面処理層に付与するために互いに部分的に合体するように配置しているものにおいて、列々の表面処理ストリング(8)の間に非処理部分を露出しないで引き抜き成形または放電加工によって表面処理層を加工することを特徴とする方法。

40. 表面処理ストリングの表面に自己潤滑性を付与するために溶解金属(6)に潤滑成分を添加または形成し、よって表面処理ストリング(8)を固定することを特徴とする請求項39記載の方法。

41. 潤滑成分として、金属または金属混合物を添加することを特徴とする請求項40記載の方法。

42. 潤滑成分として、溶解金属に二酸化モリブデンを混合することを特徴とする請求項40または41記載の方法。

43. 潤滑成分として、溶解金属に二酸化モリブデンを溶解することを特徴とする請求項40または41記載の方法。

44、溶融金属(8)に二酸化モリブデンを形成するために、硫黄を含有する溶融金属(8)にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項40または41記載の方法。

45、対象、例えば、特に簡単に磨かれやすいプレス機械、工具、歯などの摩耗面に表面処理ストリング(8)を部分的に配置し、上記対象 残りの表面には表面処理ストリング(8)を有しないことを特徴とする請求項39、40、41、41、43または44記載の方法。

46、重直しい平滑性および/または大ききを得るために、表面処理ストリング(8)が合体した表面処理層(1)を放電加工することを特徴とする請求項39、40、41、42、43、44または45記載の方法。

金属の表面加工方法

本発明は金属 表面加工方法に関する。

溶融金属を溶または溶の溶融金属中に含有させることによって、自己潤滑性を表面に付与する方法は公知である。その結果、添加金属、例えば、鉛が粒子間に形成された空孔を満たした母材マトリックスを得ることができる。荷重がかかる、鉛は押圧されて直に滑動する2表面の間に潤滑層を形成する。この技術は、種々の軸受に工業的に応用されている。

アブレッシブ摩耗において、金属表面を高エネルギーで部分的に溶解し、溶融金属中にカーバイド、ナイトライドまたはボライドのような良好な耐摩耗性を有する硬質成分を添加することによって金属表面の耐摩耗性を改善する方法はよく知られている。この技術は米国特許A4299880号に開示され、レーザー会浸(laser-impregnation)と命名されている。その方法によれば、例えば、タングステンカーバイドのような性状が實質的に変化しない金属化合物が再溶融母材マトリックスの表面に形成される。

例えばレーザーによって溶解された部分に種々の合金、例えばモリブデンを添加し、その結果新しい合金を再溶融部分に生成させること、いわゆるレーザーによる固溶は公知である。

この技術の目的は、溶解された部分に新成分を添加し、再溶融部分の硬度を増加したり、耐摩耗性を増すことにある。

本発明の目的は、母材と潤滑で潤滑性を有する表面層を形成することにある。すなわち、高エネルギー、例えばレーザーで表面層を溶解し、同時にモリブデンを、金属、合金、または金属混合物の形態で溶融金属に添加し、再溶融母材マトリックス中における添加モ

リブデン粒子の性状が實質的に変化しないような金属化合物が得られるのである。

米国特許A4299880号のレーザー会浸またはモリブデンの固溶と違って、モリブデンの性状が溶融金属中において本質的に変化しないのでその量を調整するようにモリブデンは添加される。処理金属表面と非処理金属表面との間の相対的な滑りの面、モリブデン成分は上記の溶融金属を使用するときのように、2表面間に潤滑効果を与える。米国特許A4299880号と溶融金属の場合に比べての重要な利点は、本発明は非処理表面の摩耗量を最小にし、処理後の表面を公知の研削手段で加工することができ、しかも潤滑層を維持し得る点にある。

本発明は、また、例えばクランクシャフトの部分的な処理にも適用である。その結果、潤滑の軸受金属または溶融金属のような特別な軸受材料を全く必要としなくなる。

かくして、本発明によって、摩耗や溶解の危険性もなく、自己潤滑性を有し、母材と均質に接続された表面層が得られるのである。換言すれば、母材は、表面層の溶解がなく、高負荷に晒される滑動金属表面の間の自己潤滑性を改善した表面層を有する。

本発明について、添付図面を参照しながら、以下にさらに説明する。

図1は、その表面が本発明に従って処理された、金属対象の斜視図である。

図2は、表面会浸された金属対象をエッチングした、金属組織を示す図である。

図3は、表面会浸された表面の断面図である。

図4は、表面会浸された表面を平滑化した断面図である。

図5は、2つの表面会浸された機械部品である歯の一例である。

図6は、種々の表面会浸ストリング(strings)を有する金属対象の

斜視図である。

図7は、ワイヤ放電(wire sparking)時の図6の金属対象の斜視図である。

図8は、図6の金属対象のワイヤ放電によって形成されるダイ(die)の斜視図である。

図9は、図6の金属対象のワイヤ放電によって同時に得られるスタンブ(stamp)の斜視図である。

図10は、図8のダイの上部と図9のスタンブの下部の断面図である。

図11は、底部と端部に沿って表面会浸されたダイの斜視図である。

図12は、図11のダイの断面図である。

図13は、図11と図12のダイの放電作業中の断面図である。

図14は、図11と図12のダイを表面会浸し、ダイ放電処理(die spark treated)した部分の断面図である。

図15は、表面会浸された金属対象をエッチングした、金属組織を示す図である。

図16もまた表面会浸された金属対象をエッチングした、金属組織を示す図である。

図17は、処理された表面の溶融金属の断面図である。

金属対象2、または別の適当な材料の表面1に自己潤滑性のある表面を形成するか又は磨入るために、金属表面1は高エネルギー、例えばレーザービーム4で表面層3を溶解され、同時に溶融金属8に金属、合金または金属混合物5を添加することによって会浸される。その結果、再溶融表面3と添加材料の粒子の性状が實質的に変化しないマトリックスからなる金属化合物が形成される。金属、合金または金属混合物は、ノズル7を通過して噴霧(図示せず)から溶融金属8に添加される。

図2は上記方法によって表面処理された、すなわち、形状のポリブタジエンがノズルを通して溶融金属に添加された金属粉末(532288)の合金組成の断面図である。図からも明らかなように、ポリブタジエン粒子が溶融金属を貫通し、再溶融材料のマトリックス中に實質的に形状が変化しないポリブタジエン粒子を有する合金化合物を製造することができる。ポリブタジエン粒子の硬さは、ビッカース硬さ約400で、再溶融材料の硬さはビッカース硬さ約800に達している。

図17により詳細に示されているように、金属は、加工または研削の後において、硬化しない材料GMと、硬化しないポリブタジエン粒子MXを有する再溶融材料GMAよりなる。

添加材料としてはポリブタジエン、鉛、錫、インジウムまたはこれらの化合物を挙げることができる。化合物の一例は、二硫化ポリブタジエン、または二硫化ポリブタジエンを形成するために硫黄を含む溶融金属にポリブタジエンを添加したもの、あるいは溶融金属にポリブタジエンと硫黄を添加したものを挙げることができる。

対象2とレーザービーム4とを互いに移動させることによって、表面合浸は対象2の所定位置に部分的に施され、表面処理ストリング8が形成される。表面処理ストリング8は、ある表面処理ストリング8の幅Bの2〜50%、好ましくは20〜40%の部分とが、他の表面処理ストリング8の幅Bの2〜50%、好ましくは20〜40%部分のものと合併するように互いに間隔して配置されるのが好ましい(図3参照)。この配置によって処理金属表面1の特性が均一になり、加工量の許容度を増加する。

表面処理ストリング8は、特定の表面処理ストリング8の間の非処理材料の完全な、または部分的な露出がなく、連続処理、例えば研削、放電加工などが可能のように配置されるのが好ましい。

さらに金属表面1の耐摩耗性を改善するために、上記の金属、金属混合物または合金5とカーバイドもしくはセラミックスのような

耐摩耗性成分が同時に溶融金属8に添加される。このようにして、潤滑性を有する軟質成分と、耐摩耗性を有する硬質成分からなる金属化合物が再溶融材料のマトリックス中に形成される。

さらに、表面処理ストリング8は金属表面に0.1〜5mmの最大深さ(D)を有するのが好ましい。

必要に応じて表面合浸された金属表面は平らにされ(図4参照)、摩擦面保護で耐摩耗性の優れた合浸表面9が得られる。

表面処理ストリング8は、特に摩耗しやすい物質、例えばプレス機械、工具、歯などの表面に部分的に形成し、その物質の他の表面には表面処理ストリング8を有しないのが好ましい。表面処理ストリング8が摩耗の低減目的に用いられている好ましい一例が図5に示されており、表面処理ストリング8は歯11、12の歯面10上に設けられている。

好ましい大きさと平滑性を有する耐摩耗性表面を得るために、表面合浸された金属表面1を放電加工することができる。ある場合には、金属表面をワイヤ放電加工するのが好ましい。また、別の場合には金属表面1をダイ放電加工するのが好ましい。

表面合浸された金属表面のワイヤ放電加工の一例が図7〜10に示されている。これらの図において、対象2の金属表面が、ダイ15および/またはスタンプ16(および/またはパンチ)の(例えば円形の)端部13および/または14に対応する外周面に沿って部分的に合浸され、次いでダイ15および/またはスタンプ16(および/またはパンチ)がワイヤ放電体17によって上記外形面に沿ってワイヤ放電加工される。金属表面1の表面合浸は、この場合ダイ15に耐摩耗面を形成するために、幅Tの部分T1に対して十分な幅Tの表面合浸ストリング8を上記外形面に沿って形成し、一方端部がスタンプ16(またはパンチ)の端部表面に耐摩耗面を形成するという方法で行われる。そして、スタンプ16(またはパ

ンチ)のためのダイ15内の孔18とスタンプ16(またはパンチ)が(円形または環状)の上記外形面に沿ってワイヤ放電加工によって同時に得られる。

図11〜14には、合浸金属表面のダイ放電加工の一例が示されている。これらの図において、一例として、凹部19を有するダイ形状の対象2の端部20、21、底面の端部22、23が、表面処理ストリング8によって部分的に合浸されている。そして、表面合浸端部は最終寸法にダイ放電加工される。これは、ダイ放電加工の後の凹部19の最終形状および/または表面(図14参照)に応じた形状のダイ放電電極24(図13参照)によってなされる。

本発明の方法は上記実施例に限定されるものではなく、本発明の趣旨を逸脱しない範囲内で変更することが可能である。表面処理の手段はレーザー以外の高エネルギー手段によって行うこともできる。

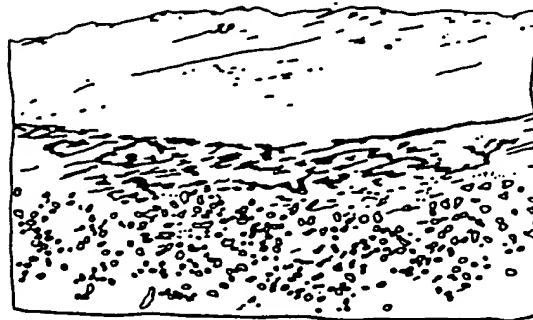
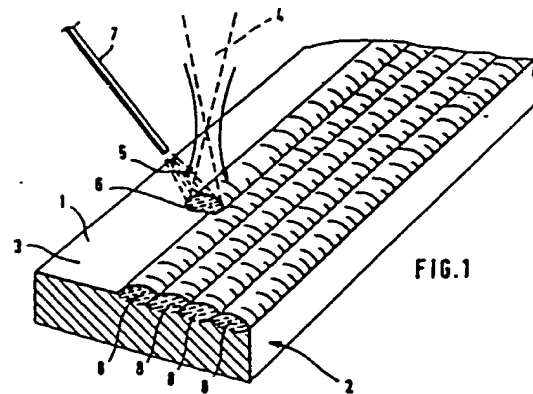
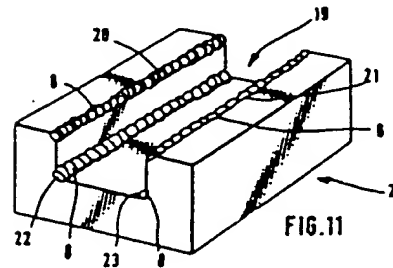
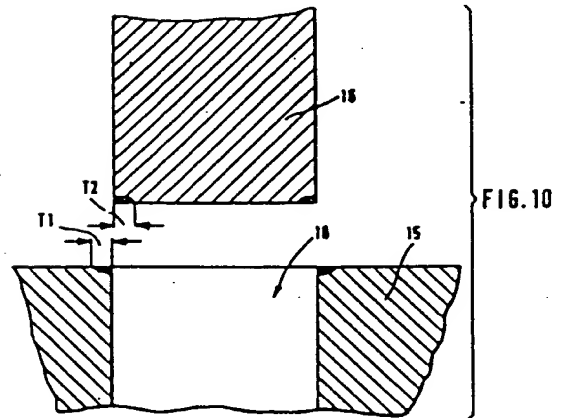
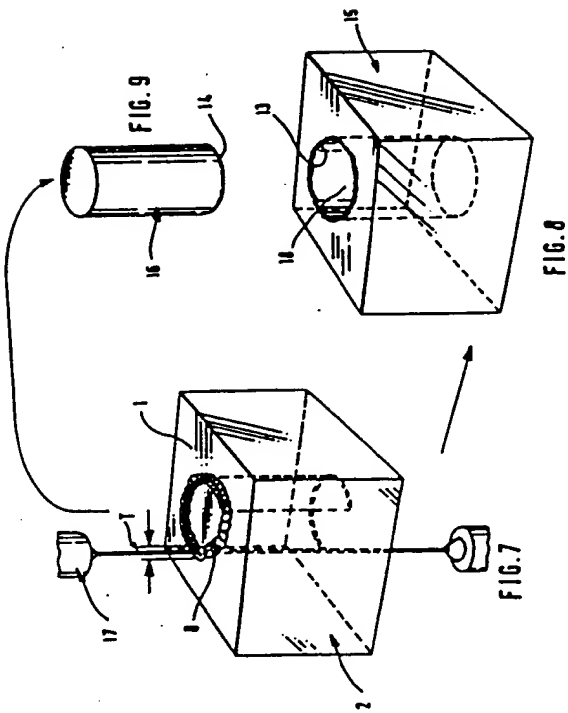
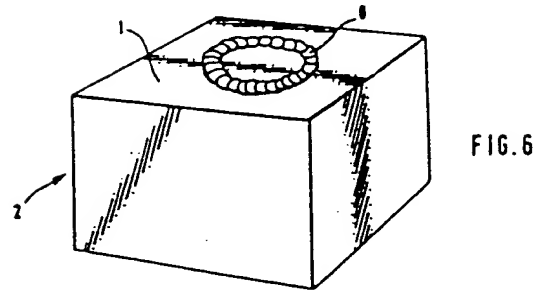
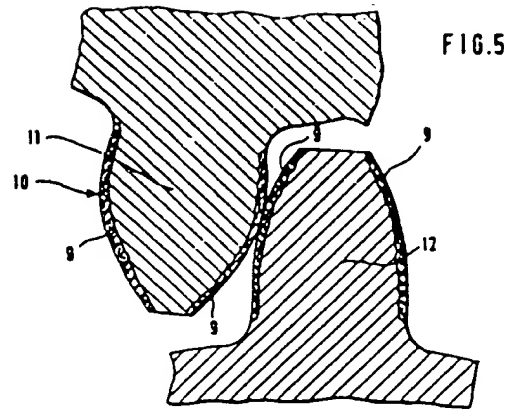
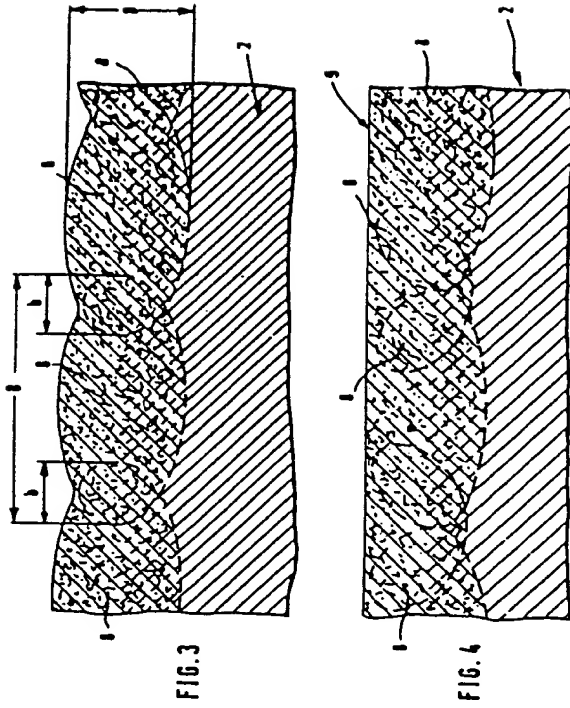
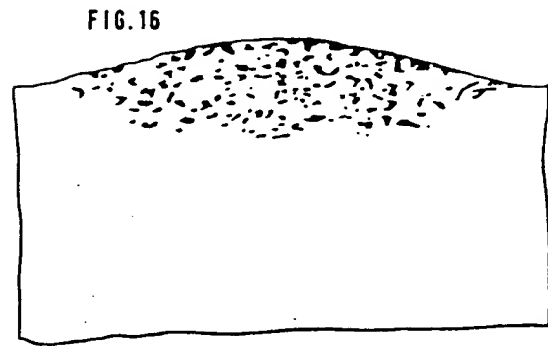
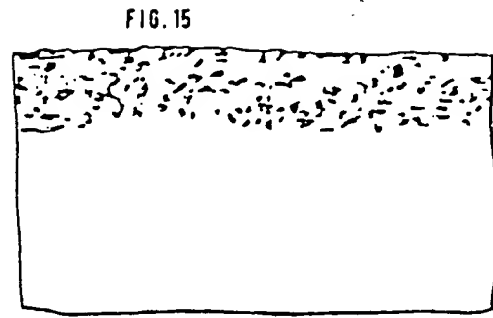
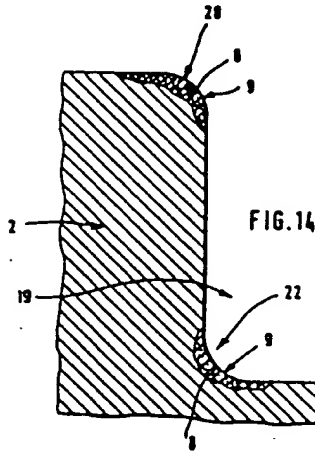
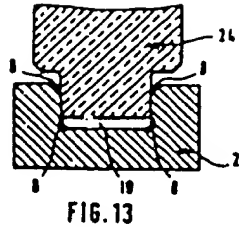
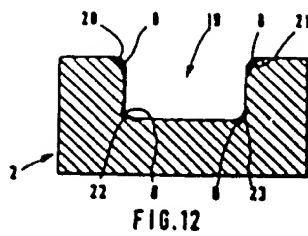


FIG. 2

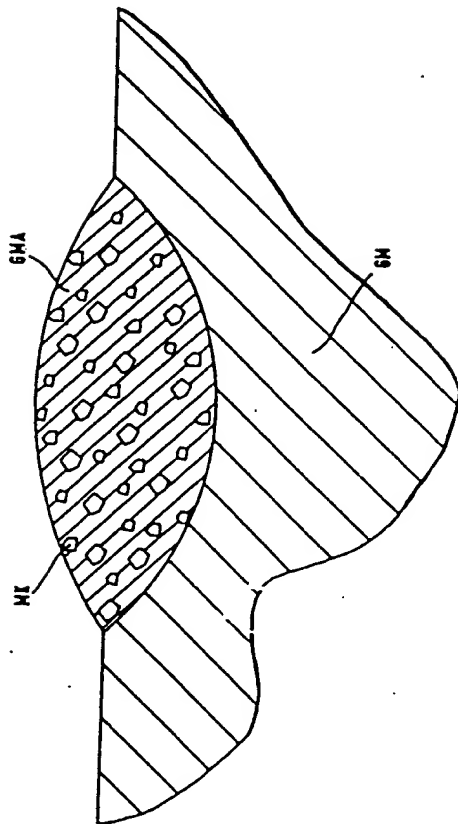




要 約

本発明は、金属の表面加工方法、すなわち、基材と同質で潤滑性のある表面層(5)を施えることによって金属(1)に自己潤滑性のある表面を形成するための方法に関するものである。上記表面層は、例えばレーザー(4)のような高エネルギーで熔着される。この方法の特徴は、金属の表面層(3)を熔着し、同時に溶融金属(6)に、モリブデンを金属、合金または金属混合物(5)の形で添加し、其溶融基材のマトリックス中に添加されたモリブデン粒子の性状が實質的に変化しない金属化合物が得られることにある。

FIG. 17



平成 4 月 9 日

特許庁長官 御 呈 送

1. 特許出願の表示

PCT/JP91/00203

2. 発明の名称

金属の表面加工方法



3. 特許出願人

居 所 スウェーデン ヘンネフォー エス-910 20
 名 称 デュロク アクチボラゲット
 代表者 オルフソン、レナート
 (住所: スウェーデン)

4. 代理人

住 所 神戸市中央区東町123番地の1 貿易ビル3階
 電 話 神戸 (078) 321-8822
 氏 名 弁護士 (6586) 角 田 富 宝



5. 補正書の提出年月日

1992年 4 月 9 日

6. 添付書類の目録

補正書の写し(国訳文)

1 通

しくは20~40%の部分(b)が、他の表面処理ストリング(8)の幅(B)の2~50%、好ましくは20~40%の部分(b)と合体することを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。

8. ある表面処理ストリング(8)の幅(B)の部分(b)の大きさが、他の表面処理ストリング(8)の幅(B)の部分(b)の中で同じ大きさのものかまたは実質的に同じ大きさのものと合体することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載の方法。

9. カーバイドおよび/またはセラミックスおよび/または合金の粒子を溶融金属(6)に0.01~80重量%添加することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の方法。

10. 表面処理ストリング(8)の最大長さ(D)が0.1~5mmであることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の方法。

11. 特に摩耗に用いられる、例えばプレス機械、工具、歯などの対象(2)の表面に部分的に表面処理ストリング(8)を施し、上記対象の残りの表面には表面処理ストリング(8)を有しないことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の方法。

12. 表面処理ストリングを備えた対象(2)が曲面を有することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11記載の方法。

13. 所望の大きさおよび/または適切な平滑さの耐摩耗面を得るために表面処理された金属表面(1)を放電加工することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11または12記載の方法。

特開平5-508684(7)

1. 金属の表面加工方法、すなわち、均質で耐摩耗性のある表面層(8)を形成することによって金属(1)に自己潤滑性のある表面を形成するための方法であって、上記金属の表面層が高エネルギー、例えばレーザー(4)によって溶解されるものにおいて、金属の表面層(8)を溶解する一方、同時に溶融金属(6)にモリブデンを合金、合金または合金混合物(6)の形態で添加することによって、再溶融母材のマトリックスに添加したモリブデン粒子の性状が実質的に変化しない金属化合物を得、表面処理ストリングが部分的に互いに合体するように表面処理ストリング(8)を配置することによって表面合致を行うことを特徴とする方法。
2. 鋼および/または鋳鉄および/またはイングラムまたはこれらの物質を組み合わせたものを、金属、合金または合金混合物の形態で溶融金属(6)に添加することを特徴とする請求項1記載の方法。
3. 二硫化モリブデンを金属、合金または合金混合物の形態で溶融金属(6)に添加することを特徴とする請求項1または2記載の方法。
4. 二硫化モリブデンを形成するために、還元を含む溶融金属(6)にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項2記載の方法。
5. 二硫化モリブデンを形成するために、モリブデンと還元を溶融金属(6)に含浸させることを特徴とする請求項2記載の方法。
6. モリブデンの重量%が5~80%になるように、溶融金属(6)に添加することを特徴とする請求項4または5記載の方法。
7. ある表面処理ストリング(8)の幅(B)の2~50%、好ましくは20~40%の部分(b)が、他の表面処理ストリング(8)の幅(B)の2~50%、好ましくは20~40%の部分(b)と合体することを特徴とする請求項1、2、3、4、5または6記載の方法。
8. ある表面処理ストリング(8)の幅(B)の部分(b)の大きさが、他の表面処理ストリング(8)の幅(B)の部分(b)の中で同じ大きさのものかまたは実質的に同じ大きさのものと合体することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6または7記載の方法。
9. カーバイドおよび/またはセラミックスおよび/または合金の粒子を溶融金属(6)に0.01~80重量%添加することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7または8記載の方法。
10. 表面処理ストリング(8)の最大長さ(D)が0.1~5mmであることを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8または9記載の方法。
11. 特に摩耗に用いられる、例えばプレス機械、工具、歯などの対象(2)の表面に部分的に表面処理ストリング(8)を施し、上記対象の残りの表面には表面処理ストリング(8)を有しないことを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9または10記載の方法。
12. 表面処理ストリングを備えた対象(2)が曲面を有することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10または11記載の方法。
13. 所望の大きさおよび/または適切な平滑さの耐摩耗面を得るために表面処理された金属表面(1)を放電加工することを特徴とする請求項1、2、3、4、5、6、7、8、9、10、11または12記載の方法。
14. 表面合致された金属表面(1)をワイヤ放電加工することを特徴とする請求項13記載の方法。
15. ダイ(15)および/またはスタンプ(16)および/またはパンチ上の端部(13および/または14)に対応する外形に於いて金属表面(1)に部分的に表面合致し、ダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチが上記外形に於いてワイヤ放電加工によって形成されることを特徴とする請求項14記載の方法。
16. ダイの端部に耐摩耗面を形成するために、幅がT1の部分に十分な幅T2の表面合致ストリング(8)を上記外形に於いて形成し、残部がスタンプ(16)またはパンチの端部に耐摩耗面を形成し、その結果、スタンプ(16)および/またはパンチのためのダイ(15)内の孔(18)と上記スタンプおよび/またはパンチが上記外形に於いてワイヤ放電加工によって同時に得られることを特徴とする請求項15記載の方法。
17. 表面合致された金属表面(1)をダイ放電加工することを特徴とする請求項13記載の方法。
18. ダイの凹部(19)の少なくとも端部(20および/または21)および/または底面の端部(22及び/または23)に部分的に表面合致し、次いで表面合致した端部および/または底面の端部にダイ放電加工を施して最終形状に仕上げることを特徴とする請求項17記載の方法。
19. ダイ放電加工の後の凹部の最終形状に応じた形状のダイ放電電極(24)によって凹部(19)の端部(20および/または21)および/または底面の端部(22および/または23)をダイ放電加工することを特徴とする請求項18記載の方法。
20. 金属の表面加工方法であって、金属対象(2)、例えば、ダイス、スタンプおよび/または工具のパンチなどに耐摩耗面(1

- を形成するための方法であって、その形成面に表面処理、好ましくは、高エネルギー、例えばレーザービーム(4)によって対象の表面層(3)を溶解し、同時に溶融金属(6)に金属、合金、金属混合物、カーバイドまたはセラミックス(5)を添加することによって行われる、金属付着(7)の表面合金によって得られるものにおいて、置換しやすさを得るために処理された表面(1)を放電加工することを特徴とする方法。
21. 金属付着(8)を表面処理のために部分的に放電加工することを特徴とする請求項20記載の方法。
22. 処理された表面(1)をワイヤ放電加工することを特徴とする請求項20または21記載の方法。
23. 金属付着(8)によって形成されるダイ(15)および/またはスタンプ(16)および/またはパンチ上の端部(13および/または14)に対応する外形部に沿って金属付着に部分的に表面処理し、次いで、ダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチが上記外形部に沿ってワイヤ放電加工され、耐摩耗面(T1、T2)がダイおよび/またはスタンプおよび/またはパンチの端部に沿って部分的に形成されることを特徴とする請求項22記載の方法。
24. ダイ(15)の端部に耐摩耗面を形成するために端(T1)の部分に十分な幅(T)の表面合金ストリング(8)を上記外形部に沿って形成し、端部がスタンプ(16)またはパンチの端部に耐摩耗面を形成し、その結果スタンプ(16)および/またはパンチのためのダイ(15)中の孔(18)とスタンプおよび/またはパンチが上記外形部に沿って金属付着(2)をワイヤ放電加工することによって同時に得られることを特徴とする請求項23記載の方法。
25. 処理された表面をダイ放電加工することを特徴とする請求項20または21記載の方法。
26. 金属付着によって得られるダイの端部(19)の少なくとも端部(20および/または21)および/または端部の端部(22および/または23)を部分的に表面処理し、次いで表面を加工された端部および/または端部の端部を最終的にダイ放電加工することを特徴とする請求項25記載の方法。
27. ダイ放電加工された後の端部の最終形状に対応する形状のダイ放電電極(24)によって端部(19)の端部(20および/または21)および/または端部の端部(22および/または23)をダイ放電加工することを特徴とする請求項26記載の方法。
28. カーバイドおよび/またはセラミックスおよび/または合金の粒子を溶融金属(6)に0.01~80重量%添加することを特徴とする請求項20、21、22、23、24、25、26または27記載の方法。
29. 上記金属材料に0.1~5mmの最大粒径(D)の表面処理を施すことを特徴とする請求項20、21、22、23、24、25、26、27または28記載の方法。
30. 表面処理ストリング(8)の表面に自己潤滑性を付与するために溶融金属(6)または溶融金属に形成されたものに潤滑成分を添加することを特徴とする請求項20、21、22、23、24、25、26、27、28または29記載の方法。
31. 潤滑成分として金属または金属混合物を添加することを特徴とする請求項30記載の方法。
32. 潤滑成分として溶融金属に二酸化モリブデンを混合することを特徴とする請求項30または31記載の方法。
33. 潤滑成分として溶融金属に二酸化モリブデンを溶解することを特徴とする請求項30または31記載の方法。
34. 溶融金属(6)内に二酸化モリブデンを形成するために、硫黄を含有する溶融金属(6)にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項30または31記載の方法。
35. 二酸化モリブデンを形成するために、モリブデンと硫黄を溶融金属(6)に混合させることを特徴とする請求項30または31記載の方法。
36. 溶融金属(6)に5~80重量%のモリブデンを添加することを特徴とする請求項32、33、34または35記載の方法。
37. 潤滑合金成分として銅および/または鉛および/またはインジウムを添加することを特徴とする請求項31記載の方法。
38. 金属の表面加工方法であって、表面処理、好ましくはレーザーで材料の表面層(3)を部分的に溶解し、同時に該材料(2)以外の特性を有する粒子(5)を溶融金属(6)に添加することによる、レーザー(4)による材料(2)の表面処理、好ましくは表面合金によって形成される表面処理ストリング(8)の相対的な配置に同じく、潤滑する表面処理ストリング(8)が、耐摩耗性と耐腐食性の減少に関する均質性を表面処理層に付与するために互いに部分的に合併するように配置しているものにおいて、個々の表面処理ストリング(8)の間に非処理部分を露出しないで引き続く研磨または放電加工によって表面処理層を加工することを特徴とする方法。
39. 表面処理ストリングの表面に自己潤滑性を付与するために溶融金属(6)に潤滑成分を添加または形成し、よって表面処理ストリング(8)を固定することを特徴とする請求項38記載の方法。
40. 潤滑成分として、金属または金属混合物を添加することを特徴とする請求項39記載の方法。
41. 潤滑成分として、溶融金属に二酸化モリブデンを混合すること
- を特徴とする請求項39または40記載の方法。
42. 潤滑成分として、溶融金属に二酸化モリブデンを溶解することを特徴とする請求項39または40記載の方法。
43. 溶融金属(6)に二酸化モリブデンを形成するために、硫黄を含有する溶融金属(6)にモリブデンを溶解することを特徴とする請求項39または40記載の方法。
44. 対象、例えば、特に摩耗に耐えやすいプレス機械、工具、歯などの摩耗面に表面処理ストリング(8)を部分的に配置し、上記対象の残りの表面には表面処理ストリング(8)を有しないことを特徴とする請求項38、39、40、41、42または43記載の方法。
45. 置換しやすさおよび/または大きさを得るために、表面処理ストリング(8)が合併した表面処理層(1)を放電加工することを特徴とする請求項38、39、40、41、42、43または44記載の方法。

Category	Reference to Document, with full citation, giving date, page, or other identifying data	Reference to Report No.
V	CN, C2, 3716327 (CASTOLIN S.A.) 21 September 1969, see column 1, line 51 - line 54 example 2, 4 --	1,7-9, 11-12, 21-46
E	EP, 21, 0190379 (HIPPON STEEL CORPORATION) 12 August 1966, see page 8, line 16 - line 20; page 7, line 8 - line 11; page 12, line 4 - line 13; figures 8,9; clause 2,4 --	1,10,12, 13
V	--	1-46
V	GB, A, 1196794 (EMALONES S.A.) 29 March 1968, see clause 3,6 --	1-6,21, 31-44
V	GB, A, 292566 (ROLLS-ROYCE LIMITED) 25 January 1961, see page 2, line 39 - line 42 --	21,23- 46
V	Patent Abstracts of Japan, Vol 12, No 5, C467, abstract of JP 62-61964, publ 1967-07-17 (TOYOTA MOTOR CORP) --	1-6,21, 31-44
V	VERKSTADEN, Vol 67, September 1971, En Konferans- rapport: "Modern Teknik för precisionstillskär- ning", page 475 - page 478, see especially page 476, column 2, line 16 - line 23, column 3, line 15 - line 21 --	1,10,15, 21,23, 39,46
V	Metals Handbook, 8th Edition, Vol. 3, 1967/1972, Ed. by Taylor Lymn et al, "Machining", Metals Park, Ohio 44473, Page 227 - page 233, page 257, page 296 - page 291, see especially page 230, column 3, line 1 - line 4, from the bottom; page 257, contents, line 1 and 3; page 296, column 1, line 1 - line 4 --	1,14,18- 21,25- 29,39, 46
V	Metalworking Production, February 1979, Special Report, "Electrical machining - the choice is yours", page 69 - page 65 "EDM/ECM the machines and applications surveyed", page 78 - page 79, see especially page 71, column 1, line 23 - line 26; page 78, column 1, line 5 - line 18; Figures 1, 2 and 4 --	1,14-29, 21,23- 29,39, 46

This document contains neither recommendations nor conclusions of the FBI. It is the property of the FBI and is loaned to your agency; it and its contents are not to be distributed outside your agency.

Person identified used to identify suspect	Registration date	Person(s) newly identified	Registration date
DE-CX- 3430698	87-06-11	FB-A- 2581779 GB-A-B- 2148184 JP-A- 68879136	85-03-15 85-05-30 85-04-20
DE-CI- 3549582	86-02-20	NONE	
DE-AI- 3635751	87-04-23	GB-A-B- 2183256 JP-A- 62993214	87-06-03 87-04-28
DE-CZ- 3715327	89-09-21	NONE	
EP-AI- 0198378	86-08-13	NONE	
GB-A- 1106794	88-03-20	NONE	
GB-A- 2952566	81-01-28	DE-A-C- 3011022 FB-A-B- 2452522 JP-C- 1279425 JP-A- 58131164 JP-B- 68913431 US-A- 62998608 US-A- 4380474	80-10-02 80-10-24 85-12-26 '3-10-11 85-04-06 81-09-26 81-11-17

第1頁の続き

④Int. Cl. 1

識別記号

庁内整理番号

C 23 C 28/00

K

7217-4K

優先権主張

④1980年3月19日 スウェーデン(S E)④9000987-1

1980年3月19日④スウェーデン(S E)④9000988-9